

EFFICACITÉ COMPARÉE DES TRAITEMENTS AÉRIENS ET TERRESTRES EN PLANTATION DE PALMIER A HUILE

D. MARIAU, J. P. BESOMBES et J. P. MORIN

Service Entomologie
Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux,
Station de La Mé, Bingerville, Côte-d'Ivoire

Dans une précédente étude, on a présenté le matériel de traitement utilisé par voie terrestre : le « Fludair canons jumelés » (Tecnoma) [4]. Cet appareil, qui est bien adapté au travail en palmeraies de tous âges, a un rendement de 10 à 15 ha/jour.

Il n'est pas rare qu'un foyer de pullulation d'un insecte ravageur s'étende sur des surfaces importantes pouvant atteindre plusieurs centaines d'hectares. Si ce foyer de pullulation est justifiable d'un traitement chimique, il doit généralement être effectué dans les meilleurs délais. On sait en effet que certains insectes, et notamment de nombreuses espèces de chenilles défoliatrices, peuvent en moins d'une semaine provoquer une défoliation intense ; un traitement intervenant après cette défoliation n'aurait plus sa raison d'être.

Pour assurer ces interventions par voie terrestre, il faudrait disposer de nombreux appareils qui seraient alors sous-employés ; de plus, certaines palmeraies sont impraticables par des engins tractés.

Dans ces cas, il devient indispensable d'avoir recours aux traitements aériens. Les deux types d'appareils utilisables, l'hélicoptère et l'avion, ont été expérimentés dans la lutte contre des insectes du feuillage, en particulier *Coelaenomenodera elaeidis*, ravageur du palmier à huile en Afrique occidentale dont la larve est mineuse des feuilles et, d'une façon générale, les chenilles défoliatrices, dont le comportement alimentaire est toujours le même et qui constituent en nombre d'espèces les principaux ennemis du palmier à huile. Les résultats seront comparés à ceux que l'on obtient avec les traitements par voie terrestre.

I. — MÉTHODE DE CONTRÔLE ET D'EFFICACITÉ DES TRAITEMENTS

1. — Étude des dépôts.

Pour les traitements réalisés avec de l'huile de plantation, deux techniques ont été retenues pour le contrôle des dépôts.

a) Oxyquinoléate de zinc.

La Quinotrace (60 p. 100 d'Oxyquinoléate de zinc) à raison de 3 g/l est mélangée à l'huile. Pour assurer une meilleure dispersion du produit, on ajoute à ce mélange 9 ml/l de Teepol. Les palmes sont ensuite

examinées à la lumière noire. Grâce à cette technique, il est possible d'observer rapidement un grand nombre d'échantillons mais non de faire un comptage de gouttelettes au cm².

b) Noir Oléane.

L'huile peut être également colorée avec du noir Oléane. Les dépôts sont recueillis sur des plaquettes de papier bristol, placées sur un bambou à différentes hauteurs de la couronne du palmier. Les plaquettes sont assemblées 2 à 2 et espacées de 1,50 m environ. On examine ainsi les dépôts sur les faces supérieure et inférieure et à 3 niveaux différents de la palme (base, milieu et extrémité).

A 17 l/ha, avec l'hélicoptère, on a pu dénombrer de l'ordre de 30 à 50 gouttelettes au cm². Avec le Tecnoma et à un débit de 400 l/ha, ce chiffre est environ de 100, mais avec en moyenne des gouttelettes ayant un diamètre sensiblement plus élevé que pour l'hélicoptère et un important lessivage, notamment sur les feuilles basses.

2. — Étude de la mortalité.

a) *Coelaenomenodera elaeidis*.

Les adultes de cet hispide vivent sur la face inférieure des feuilles où ils se nourrissent et pondent. Les dégâts sont principalement occasionnés par les larves qui creusent leur galerie entre les deux épidermes de la foliole, leur donnant un aspect boursoufflé. Sur les larves, il n'est effectué qu'un seul traitement, les jeunes stades larvaires étant les plus sensibles à l'insecticide. Sur les adultes par contre, plusieurs traitements successifs sont nécessaires pendant toute la période de leur sortie des galeries.

— Sur les larves. — Huit jours après le traitement, des palmes situées à différents niveaux de la couronne (feuilles d'ordre 9 et 25) sont sectionnées. Une vingtaine de folioles sont prélevées tout le long de la palme puis examinées sous la loupe binoculaire.

— Sur les adultes. — Des palmes situées dans la partie haute de la couronne sont prélevées avant et 1 jour après le traitement ; les adultes sont dénombrés, ce qui donne un indice ou nombre d'individus par palme. Simultanément, des bâches de 11,5 m² sont disposées au pied des palmiers. Les adultes morts sont récoltés 12 et 24 heures après le traitement.

b) Chenilles défoliatrices.

De façon à suivre avec précision l'évolution des populations ainsi que le niveau d'infestation et à choisir le moment le plus favorable pour le traitement, des contrôles sont effectués régulièrement sur la plantation à raison de 1 palme par hectare. Les chenilles vivant aux différents stades de développement ainsi que les chrysalides sont alors dénombrées. Ces contrôles sont poursuivis après le traitement, ce qui permet de mesurer avec une précision suffisante l'efficacité du traitement.

II. — ÉTUDE DES MODALITÉS DE TRAITEMENT**1. — Par hélicoptère (Fig. 1).****a) Altitude de vol.**

Il fallait définir celle-ci pour des plantations jeunes (6-7 ans) et plus hautes (15 ans). Dans chaque cas, 2 hauteurs ont été testées : vol rasant et passage à 3-4 m au-dessus des palmiers. L'étude des dépôts a été faite avec de l'Oxyquinoléate de zinc. Les observations ont porté sur 24 palmes par objet. On ne constate pas, sur jeunes palmiers, de différences de dépôts suivant la hauteur de traitement, mais sur plantations adultes, le pourcentage des dépôts faibles est accru de 100 p. 100 — de 22 à 44 p. 100 — en passant du vol rasant à l'altitude de 4 m (Tabl. A). On a donc choisi de traiter le plus près possible des

palmiers, ceci également pour réduire au maximum les effets de dérive du produit par le vent.

b) Vitesse de vol.

Trois vitesses de vol ont été expérimentées : 40-60-80 km/h, cette dernière représentant la vitesse maximale de traitement.

Résultats.

Pour l'étude des dépôts, le noir Oléane a été employé.

Dans le tableau B, en annexe, on remarque que :

— il n'y a pas de différence sensible de dépôt lorsque la vitesse de l'hélicoptère varie de 40 à 60 km/h; par contre, à 80 km/h, les dépôts sont nettement moins bons ;

— sur la face inférieure (à 40 et 60 km/h), les dépôts sont généralement nuls à très faibles, sauf à l'extrémité des palmes hautes qui sont brassées par le souffle du rotor ;

— sur la face supérieure des feuilles hautes, les dépôts sont très bons à l'extrémité et au milieu de la palme mais plus faibles à la base des palmes. Ceci est également vrai pour les feuilles basses. A 80 km/h, les dépôts sont dans l'ensemble faibles ;

— il n'y a pas de différence d'efficacité entre 40 et 60 km/h. Pour 17 l/ha et 1,6 kg M. A. de parathion, on obtient une mortalité moyenne sur les jeunes larves de *Coelaenomenodera* au niveau des feuilles hautes de 95,3 p. 100 à 40 km/h et de 95,1 p. 100 à 60 km/h.

TABLEAU A

Dépôts selon la hauteur de traitement de l'hélicoptère. Volume 25 l/ha, vitesse 40 km/h

	Niveau des feuilles	Faces	Base de la palme	Milieu de la palme	Extrémité de la palme
Plantation adultes 17 ans Traitement à ras des palmiers	Hautes	Sup.	2 F + 3 D + 1 TD	3 D + 3 TD	1 D + 5 TD
		Inf.	5 N + 1 F	4 N + 2 F	2 N + 4 F
	Basses	Sup.	2 D + 4 F	1 F + 4 D + 1 TD	1 F + 3 D + 2 TD
		Inf.	6 N	6 N	5 N + 1 F
Total faces supérieures			6 F + 5 D + 1 TD	1 F + 7 D + 4 TD	1 F + 4 D + 7 TD
Traitement à 3-4 m au-dessus des palmiers	Hautes	Sup.	1 N + 4 F + 1 D	1 F + 4 D + 1 TD	3 D + 3 TD
		Inf.	6 N	4 N + 2 F	4 N + 2 F
	Basses	Sup.	1 N + 3 F + 2 D	4 F + 1 D + 1 TD	1 N + 1 F + 3 D + 1 TD
		Inf.	6 N	6 N	6 N
Total faces supérieures			2 N + 7 F + 3 D	5 F + 5 D + 2 TD	1 N + 1 F + 6 D + 4 TD
Jeunes planta- tions 6 ans Traitement à ras des palmiers	Hautes	Sup.	4 F + 2 D	3 D + 3 TD	1 D + 5 TD
		Inf.	4 N + 2 F	4 N + 2 D	4 F + 1 D + 1 TD
	Basses	Sup.	3 F + 3 D	2 F + 3 D + 1 TD	1 F + 3 D + 2 TD
		Inf.	1 F + 5 N	6 N	2 F + 4 N
Total faces supérieures			7 F + 5 D	2 F + 6 D + 4 TD	1 F + 4 D + 7 TD
Traitement à 3-4 m	Hautes	Sup.	4 F + 2 D	3 D + 3 TD	6 TD
		Inf.	4 N + 2 F	4 N + 1 F + 1 D	3 N + 1 F + 1 D + 1 TD
	Basses	Sup.	3 F + 3 D	1 F + 3 D + 2 TD	2 D + 4 TD
		Inf.	6 N	6 N	6 N
Total faces supérieures			7 F + 5 D	1 F + 6 D + 5 TD	2 D + 10 TD

TD = Dépôts très denses. D = Dépôts Denses. F = Dépôts Faibles. N = Dépôts Nuls.



FIG. 1. — Traitement par hélicoptère.

A 60 km/h, on observe une réduction des populations adultes sur feuille 9 de l'ordre de 97 p. 100. A 80 km/h, elle n'est que de 85,5 p. 100. Cette chute d'efficacité est peu importante car le traitement est réalisé avec un produit à forte action de choc, créant une atmosphère hautement toxique.

c) Volume par hectare.

— Sur larves de *Coelaenomenodera*. — On n'observe pas de pertes d'efficacité en passant de 25 à 17 l pour une vitesse de 60 km/h, ni d'augmentation à 30 l/ha épanchés à 40 km/h, la concentration en parathion étant toujours de 9 p. 100 en volume (Tabl. I).

TABLEAU I
Efficacité contre les larves
suivant le volume épanché à l'hectare

Volume/ha	17 l	25 l	30 l
Mort. corrigée sur jeunes larves	95,1	83,9	85,2
(%)	95,2	92,8	95,2
Moyenne	95,1	88,3	90,2

— Sur adultes de *Coelaenomenodera*. — Les premiers traitements ont été réalisés avec un volume de 25 l/ha et on a pu descendre en conservant la même efficacité jusqu'à 11 l/ha. L'insecticide, le DDVP (50 p. 100 de dichlorvos) a été utilisé dans presque tous les cas à la dose de 1,5 kg M. A./ha. Les chiffres du tableau II correspondent à des moyennes établies sur 24 données et 2 à 3 répétitions. Quelques essais ont été réalisés à la dose de 1 kg de M. A./ha.

TABLEAU II
Efficacité contre les adultes
suivant le volume épanché à l'hectare

Volume/ha	25 l	17 l	11 l
Réduction de la population sur feuille de rang 9 (%).....	95	97	97

d) Largeur de traitement.

Normalement, l'hélicoptère traite des bandes de 13 m de large. L'espacement des lignes de palmiers étant de 8 m, on a donc retenu le principe au départ d'un passage sur chaque ligne.

TABLEAU III
Contrôle des dépôts pour 2 largeurs de traitements

Objets	Niveau de la feuille	Faces	Base de la palme	Milieu de la palme	Extrémité de la palme
Pas de passage de l'hélicoptère au dessus de la ligne (largeur de traitement = 16 m)	Haute	Sup.	2 F + 3 D	5 D	2 D + 3 TD
	Basse	Inf.	2 F + 3 D	5 D	1 F + 3 D + 1 TD
Passage de l'hélicoptère au dessus de la ligne (largeur de traitement = 8 m)	Haute	Sup.	2 F + 3 D	4 D + 1 TD	5 TD
	Basse	Inf.	4 F + 1 D	1 F + 4 D	1 F + 4 D

TD = Dépôts très denses. D = Dépôts denses. F = Dépôts faibles. N = Dépôts nuls.



FIG. 2. — Traitement par avion.

Toutefois, des essais ont été réalisés pour une largeur de traitements de 16 m, c'est-à-dire un passage une ligne sur deux. Dans ce cas, les contrôles de dépôt à la fluorescence (Tabl. III) n'ont pas révélé de différences entre les lignes.

Les indices adultes étant faibles avant traitement, il n'a pas été possible de tirer des conclusions valables en ce qui concerne l'efficacité du traitement ainsi réalisé.

Il s'agit là d'un point important à vérifier dans la perspective de l'utilisation de l'hélicoptère en palmeraie afin de diminuer son prix de revient/ha.

2. — Par avion (Fig. 2).

En ce qui concerne ce mode de traitement, peu d'essais ont été réalisés car la vitesse de l'appareil doit nécessairement être élevée (150 km/h pour un Peeper Pawnee) et la largeur de traitement fixée à 16-18 m, correspondant à deux lignes de palmiers. Compte tenu des observations effectuées avec l'hélicoptère, le traitement a été réalisé le plus près possible des palmiers mais la marge de sécurité doit être nécessairement plus importante pour l'avion.

Les contrôles de dépôt ont montré que la pulvérisation obtenue avec les micronairs AU 3000 apparaît, au rayonnement U. V., plus fine et plus homogène que celle délivrée par la rampe Pintagram de l'hélicoptère (Tabl. IV). Le brassage des palmes étant beaucoup moins important pour l'avion, il ne se

produit aucun dépôt sur la face inférieure des feuilles. Par contre, les dépôts sont aussi importants sur la face supérieure des feuilles hautes que sur celle des feuilles basses.

III. — EFFICACITÉ COMPARÉE DES TRAITEMENTS AÉRIENS ET TERRESTRES

1^{er} exemple : *Coelaenomenodera elaeidis*.

Le tableau V donne la réduction de la population sur feuille haute obtenue après chaque traitement. Ce pourcentage d'efficacité correspond à une moyenne établie sur 24 données (3 objets à 8 prélèvements/objet).

Ces traitements ont été effectués sur adultes dans les mêmes conditions. On constate que les 2 types de traitements ont une efficacité voisine et que celle-ci ne subit pas de variations pour des volumes passant de 17 à 11 l/ha.

Les interventions par voie terrestre ont été réalisées avec le « Fludair canons jumelés » (Tecnomat) dans les conditions normales de traitement (vitesse d'avancement : 3 km/h, largeur de traitement : 8 m, volume/ha : 400 l). L'insecticide DDVP a été utilisé à la dose de 1,5 kg de M. A./ha.

Pour faire l'étude de l'efficacité comparée des appareils, on peut considérer le nombre d'adultes récoltés sur bâches par rapport aux indices adultes avant traitement. On constate alors sur la figure 3 que les

TABLEAU IV

Comparaison des dépôts révélés à la lumière noire et obtenus à 17 l/ha avec les micronairs AU 3 000 (avion) et la rampe Pintagram (hélicoptère)

Appareils	Faces supérieures des palmes hautes et basses		
	Base de la palme	Milieu de la palme	Extrémité de la palme
Avion	3 F + 9 D	11 D + 1 TD	6 D + 6 TD
Hélicoptère	9 F + 3 D	4 F + 7 D + 1 TD	4 F + 5 D + 3 TD

TABLEAU V

Efficacité comparée de l'hélicoptère et de l'avion sur adultes de *Coelaenomenodera* ; traitement au DDVP (en p. 100 de réduction de la population)

Traitements		1 ^{er} traitement	2 ^e traitement	3 ^e traitement	Moyenne
Hélicoptère	60 km/h	17 l/ha-1,5 kg M. A.	17 l-1,5 kg M. A.	11 l-1,5 kg M. A.	96,1
		94	97,1	97,1	
Avion	150 km/h	12,5 l/ha-1,1 kg M. A.	18 l-1,6 kg M. A.	11,6 l-1,5 kg M. A.	92,7
		91,6	92,4	94,1	

points correspondants sont relativement bien groupés autour d'une droite qui définit l'efficacité moyenne des traitements industriels sur adultes, avec le DDVP, et pour les 3 appareils. Les points situés en dessous ou au-dessus correspondent à des traitements moins efficaces ou plus efficaces que la moyenne. Cette droite montre que pour 100 adultes présents sur feuille 9, 600 tombent sur une bâche dont la surface est égale à environ 1/4 de la surface totale couverte par un arbre. La figure 3 montre aussi que les 3 appareils : hélicoptère, avion et Tecnomat donnent des résultats comparables avec le même insecticide en phase huileuse (traitements aériens) ou aqueuse (traitements terrestres).

— Sur larves. — Par voie aérienne, l'essai a été réalisé, sur une plantation âgée de 30 ans, avec du parathion à la dose de 1,5 kg de M. A./ha et à un volume de 25 l/ha d'huile. Les vitesses de vol étaient respectivement de 40 km/h pour l'hélicoptère et de 150 km/h pour l'avion.

Les résultats obtenus, consignés dans le tableau VI, montrent que l'efficacité pour les 2 appareils est comparable et que la mortalité est pratiquement totale sur les palmes hautes.

Par voie terrestre, les traitements industriels contre les larves sont effectués au Tecnomat, pulvérisant

TABLEAU VI

Efficacité comparée de l'hélicoptère et de l'avion sur larves de *Coelaenomenodera* à 2 niveaux de feuilles

		Larves stades 1-2 début 3	Larves stades 3 début 4	Larves stades 4 fin 4	Moyenne %
Hélicoptère	Feuille haute	100	100	100	100
	Feuille basse	97,2	97,6	98,4	97,7
	Moyenne % ...	98,6	98,8	99,2	98,9
Avion	Feuille haute	100	100	99,4	99,8
	Feuille basse	97,5	95,5	93,9	95,6
	Moyenne % ...	98,7	97,7	96,7	97,7

400 l/ha d'une solution à 0,375 p. 100 de parathion. La mortalité moyenne obtenue dans ces conditions, c'est-à-dire pour une même dose de M. A./ha que précédemment, est donnée dans le tableau VII.

On constate dans les traitements terrestres une baisse d'efficacité sensible avec l'âge des larves. Cette différence d'efficacité, de l'ordre de 10 p. 100 en mor-

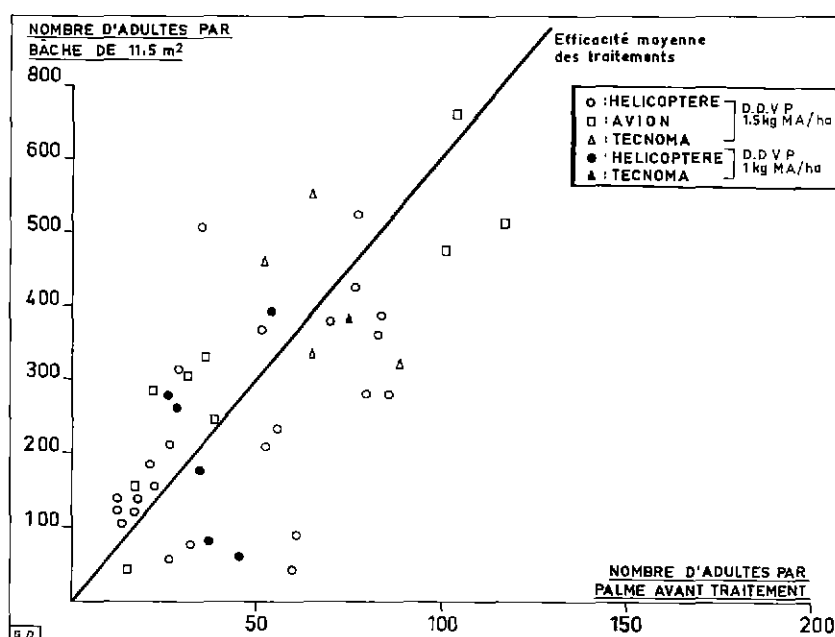


FIG. 3. — Résultats des traitements contre adultes de *Coelaenomenodera*.

TABLEAU VII
Efficacité moyenne du Tecnomax
sur les différents stades larvaires

		Larves stades 1-2 début 3	Larves stades 3 début 4	Larves stades fin 4	Moyenne %
Tecnomax « Fludair canons jumelés »	Feuille haute.	94,3	91,8	82,1	89,4
	Feuille basse	98,9	90,5	81,7	90,4
Moyenne %		96,6	91,1	81,9	89,9

talité totale, observée entre les épandages aériens et terrestres, est probablement due à la nature du support. L'huile, en permettant une meilleure pénétration de la matière active à travers la cuticule de la feuille et l'épiderme de la larve, assurerait ainsi une augmentation de l'efficacité sur les grosses larves, stade déjà moins sensible à l'insecticide.

2^e exemple : chenilles défoliatrices.

Les traitements contre ces insectes ont été réalisés à l'aide d'un avion CESSNA AG Wagon 300, équipé de rampes pouvant traiter sur une bande de 24 mètres, soit 3 lignes de palmiers. Les traitements ont été réalisés au ras des palmiers à 70 l/ha d'une solution aqueuse. Les pulvérisations ont été faites contre deux types de chenilles.

Limacodidae. — Le traitement a été effectué à l'aide d'une solution de carbaryl, à raison de 2,1 kg de M. A./ha. Les résultats sont donnés dans le tableau VIII. Les contrôles ont été réalisés sur une surface de 700 ha, à raison de 16 palmes pour 10 ha.

TABLEAU VIII
Efficacité des traitements au carbaryl sur *Limacodidae*

Nombre de larves vivantes		Réduction de la population (en %)
Avant traitement	Après traitement	
12 145	1 955	83,9

Psychidae. — Dans ce cas, le Dipterex a été utilisé à la dose de 2 kg de M. A./ha. Les contrôles ont couvert une surface de 100 ha, à raison de 8 palmes pour 10 ha. (Tableau IX).

TABLEAU IX
Efficacité des traitements au Dipterex sur *Psychidae*

Essais	Nombre de larves vivantes				Réduction des populations en %	
	Jeunes larves		Larves âgées		Jeunes larves	Larves âgées
	Avant trait.	Après trait.	Avant trait.	Après trait.		
1	7255	202	1086	228	97,2	79,0
2	1389	15	3585	53	98,9	98,5

Malgré la protection qu'assure à ces chenilles un fourreau ligneux, la mortalité est très élevée. On notera que les jeunes chenilles sont généralement plus sensibles à l'insecticide que les chenilles arrivées en fin de développement.

Compte tenu du terrain accidenté de la plantation, des traitements terrestres n'ont pu être réalisés dans les mêmes conditions sur de grandes surfaces. Cependant, les résultats obtenus sont comparables aux traitements aériens.

IV. — ORGANISATION DES CHANTIERS DE TRAITEMENTS AÉRIENS

C'est là un facteur important qui conditionne la bonne réalisation des traitements, améliore le rendement et permet de ce fait d'abaisser le prix de revient de l'opération. Il convient donc de ne pas négliger ce point.

1. — Zone d'atterrissage.

Le terrain doit être situé le plus près possible des zones à traiter afin de diminuer les temps de convoyages.

Pour l'hélicoptère, la zone d'atterrissage, aire dégagée de 20 m × 20 m, doit être enherbée, pour éviter toute projection de sable ou de poussière. Les plantations à traiter ne devraient pas être éloignées de plus de 1 à 2 km.

Pour l'avion, une piste de 600 m de long sur 30 m de large environ convient parfaitement. Elle peut être plus éloignée des zones de traitement que l'hélicoptère (5 à 7 km).

Sur le terrain, un abri est nécessaire pour ranger le matériel et stocker les insecticides.

Matériel nécessaire :

— 1 bac de remplissage de 200 l pour l'hélicoptère et de 800 l pour l'avion, équipé d'une moto-pompe ayant un gros débit (3-400 l/mn) avec retour à la cuve pour l'agitation ;

— 1 citerne d'eau pour le lavage avec un détergent du matériel et du personnel ayant manipulé ou reçu des projections d'insecticide ;

— Des seaux gradués pour effectuer le mélange des produits ;

— Une manche à air.

— Vêtements de protection pour le personnel et médicaments en cas d'intoxication.

L'huile de plantation conditionnée en fûts de 200 l est versée dans le bac de 200 l par l'intermédiaire de 2 pompes à main et, dans le bac de 800 l, par gravité. Pour le traitement de grande surface, on peut utiliser une citerne.

Les insecticides sont conditionnés en fûts de 25 l pour faciliter les manipulations.

2. — Balisage du terrain.

C'est là un point très important pour assurer une bonne répartition de l'insecticide.

La formule la plus facilement réalisable est la suivante : aux deux extrémités de la ligne, on met en place un tracteur sur lequel est fixé un long bambou

portant à son extrémité une balise colorée en jaune dépassant largement de la couronne des palmiers. A chaque passage de l'hélicoptère ou de l'avion au-dessus du tracteur, celui-ci avance d'une ou deux lignes. Si la ligne de traitement est très longue et le terrain accidenté, il est préférable de prévoir une troisième balise de rappel au centre du chantier. Il est utile que le pilote puisse être en communication radio avec le personnel au sol.

3. — Influence des conditions météorologiques sur les traitements aériens.

Les facteurs qui ont le plus d'influence sur la bonne réalisation des traitements sont le vent et la température (lorsque l'hygrométrie reste à un degré élevé, elle n'a pas d'effet sensible sur le traitement). Les traitements sont réalisés tôt le matin, de 7 à 9 h environ, ou tard le soir, après 17 h. A ce moment, la vitesse du vent est faible. Au-dessus d'une vitesse de l'ordre de 2,5 m/s, surtout par vent irrégulier, la répartition du produit est plus aléatoire à cause de l'effet de dérive. Après 9 h également, la chaleur entraîne la formation de courants ascendants, ce qui nuit à une bonne retombée du brouillard huileux.

Les valeurs extrêmes des conditions météorologiques au cours des traitements matinaux sont les suivantes :

Température : 22 à 28°.

Hygrométrie : 98 à 85 p. 100.

Vitesse du vent : 0 à 2,5 m/s.

V. — CONCLUSIONS

L'expérimentation réalisée avec les différentes techniques de traitements aériens (hélicoptère et avion) d'une part et terrestres d'autre part, a montré que ces trois méthodes donnaient des résultats comparables. Le choix devra donc se faire selon l'étendue de la surface à traiter et l'accessibilité de la palmeraie. Dans certains cas, l'hélicoptère est irremplaçable : plantations de quelques ha, aux abords non dégagés, rendant impossible l'approche d'un avion et au sol impraticable pour un engin tracté ou bien plantations plus importantes mais en terrain très accidenté empêchant l'avion de voler à faible altitude.

L'hélicoptère répondant à tous les besoins serait donc le moyen idéal d'intervention, mais son prix de revient très élevé en limite l'emploi à des cas bien particuliers. Tout foyer de pullulation étendu, au-delà de 100 ha, et se présentant sur une plantation bien dégagée et en terrain peu vallonné devra être traité par avion. Un planteur de quelque importance doit avoir, soit par ses propres moyens ou mieux par l'établissement d'un contrat avec une société spécialisée, l'assurance de pouvoir traiter sa plantation par avion dans les délais les plus brefs.

Enfin l'utilisation des appareils terrestres est, dans bien des occasions, recommandée, le nombre d'engins dépendant essentiellement de l'importance des problèmes entomologiques très variables d'un pays à l'autre et des surfaces plantées. Dans tous les cas, il faut se souvenir qu'un palmier fortement défolié voit sa production diminuer de moitié sur une période de deux ans.

* * *

ANNEXE

TABLEAU B

Contrôle des dépôts pour 3 vitesses d'avancement de l'hélicoptère et pour un volume/ha de 17 l

Vitesse hélicoptère	Niveau des feuilles	Faces	Base de la palme	Milieu de la palme	Extrémité de la palme
40 km/h	Hautes	Sup.	1 N + 3 F + 2 D	1 N + 4 D + 1 TD	1 F + 1 D + 4 TD
		Inf.	6 N	2 N + 3 F + 1 D	2 F + 4 D
	Basses	Sup.	2 F + 4 D	1 F + 4 D + 1 TD	2 F + 3 D + 1 TD
		Inf.	6 N	6 N	6 N
	Total faces supérieures		1 N + 5 F + 6 D	1 N + 1 F + 8 D + 2 TD	3 F + 4 D + 5 TD
60 km/h	Hautes	Sup.	5 F + 1 D	2 F + 3 D + 1 TD	1 F + 2 D + 3 TD
		Inf.	6 N	4 N + 1 F + 1 D	1 N + 3 F + 2 D
	Basses	Sup.	1 F + 4 D + 1 TD	4 D + 2 TD	2 D + 4 TD
		Inf.	6 N	6 N	1 F + 5 N
	Total faces supérieures		6 F + 5 D + 1 TD	2 F + 7 D + 3 TD	1 F + 4 D + 7 TD
80 km/h	Hautes	Sup.	1 N + 5 F	4 F + 2 D	3 F + 3 D
		Inf.	6 N	6 N	6 N
	Basses	Sup.	2 N + 4 F	6 F	6 F
		Inf.	6 N	6 N	6 N
	Total faces supérieures		3 N + 9 F	10 F + 2 D	9 F + 3 D

RÉSUMÉS

Efficacité comparée des traitements aériens et terrestres en plantation de palmier à huile.

D. MARIAU, J. P. BESOMBES et J. P. MORIN, *Oléagineux*, 1973, t. 28, N° 4, p. 167-174.

Trois techniques de traitement des palmeraies sont envisagées : par voie terrestre à l'aide du « Fludair canons jumelés » (Tecnoma) et par voie aérienne avec l'avion et l'hélicoptère. Les traitements terrestres ayant fait l'objet d'une étude spéciale, seuls les traitements aériens sont examinés en détail. Les méthodes de contrôle et d'efficacité sont étudiées ainsi que les modalités des traitements (altitude et vitesse de vol, volume par hectare, largeur de traitement). Les résultats de traitements réalisés contre des insectes ravageurs du palmier à huile sont donnés et les résultats obtenus avec les différentes techniques, comparés. Il s'ensuit que les résultats sont voisins quelle que soit la technique utilisée. Le choix de l'appareil doit donc dépendre essentiellement des surfaces à traiter et de l'accessibilité de la palmeraie. L'organisation des chantiers de traitement est un point important à ne pas négliger. Quelle que soit la méthode retenue, le planteur doit avoir l'assurance de pouvoir détruire dans un délai très bref tout foyer de pullulation.

Mots clés : Palmier à huile, Lutte chimique aérienne, Avion, Hélicoptère, *Coelatenomenodera elaeidis*, Chenille défoliatrice.

Les recherches sur le cocotier à la Jamaïque.

D. H. ROMNEY, *Oléagineux*, 1973, t. 28, N° 4, p. 177-179.

Dans ce condensé du 11^e Rapport annuel (juillet 1970-juin 1971), les principaux travaux réalisés en matière d'agronomie et de sélection sont passés en revue et les résultats les plus significatifs présentés vis-à-vis de la maladie du Jaunissement mortel. Le Nain malais demeure la seule variété véritablement résistante ; par ailleurs, les hybrides, dont l'un des parents est un Nain, sont moins sensibles que les autres. Les expériences d'écartements laissent penser que les Nains peuvent être plantés à des densités supérieures à 285 arbres/ha. En matière de nutrition minérale, les études ont montré que la production des plantations de Nain malais est accrue de 12 p. 100 par la fumure qui agit également sur le poids de coprah/noix (17 p. 100 d'augmentation). L'Institut Boyce Thompson, en septembre 1971, et la station de Recherches d'East Malling en octobre de la même année, ont découvert des mycoplasmes dans les tissus des cocotiers atteints du Jaunissement mortel, les arbres sains en étaient exempts. De nombreuses études s'imposent encore : vérifier que les mycoplasmes sont bien la cause de la maladie, déterminer l'insecte vecteur, rechercher des moyens de lutte efficaces et de pratique aisée.

Mots clés : Cocotier, Sélection, Variétés, Résistance Jaunissement mortel, Mycoplasme, Densité, Fumure minérale.

Absorption et transmigration des éléments nutritifs chez l'arachide (*Arachis hypogaea* L.). I. Calcium.

R. S. CHAHAL et S. M. VIRMANI, *Oléagineux*, 1973, t. 28, N° 4, p. 181-184.

L'étude de la transmigration du calcium a été conduite par apport de ⁴⁵Ca, incorporé à une solution standard de Hoagland, au niveau du système racinaire et au niveau d'autres organes de la plante. Les observations effectuées montrent que les gynophores de l'arachide participent activement à l'absorption de Ca. On note que 88,3 p. 100 du Ca absorbé par les organes fructifères se retrouvent dans les gousses, les parties végéta-

tives contenant seulement des traces de cet élément. Quand ⁴⁵Ca est absorbé par les racines, 66 p. 100 sont retrouvés dans les feuilles et seulement 13,8 p. 100 dans les gousses. La transmigration de Ca chez l'arachide est un processus à sens unique : des fruits vers les parties végétatives quand Ca est absorbé au niveau des gynophores et des gousses. Le calcium absorbé au niveau des racines ne transmigre pas vers les fruits.

Mots clés : Arachide, Solution nutritive, Radiocalcium, Absorption, Transmigration.

La situation des cultures oléagineuses au Sud Viet-Nam.

TÔN-THÁT-TRINH, *Oléagineux*, 1973, t. 28, N° 4, p. 185-188.

Avant 1965, la culture des oléagineux au Sud Viet-Nam était assez florissante mais a subi ensuite le contre-coup de la guerre et de la concurrence des huiles de coton et de soja importées sous couvert de l'aide américaine. Le plan agricole quinquennal 1971-1975 a essayé de remédier à cette situation en réservant une large place au développement du cocotier, de l'arachide et du soja. La première partie de l'article traite brièvement de la situation des oléagineux à usage strictement industriel (abrasin et ricin) ou à usage alimentaire (palmier à huile, sésame). La deuxième partie donne une vue d'ensemble des conditions de culture, des variétés et de leur amélioration, des trois oléagineux inscrits dans le plan de développement : soja arachide, cocotier.

Mots clés : Oléagineux, Culture, Abrasin, Ricin, Palmier à huile, Sésame, Soja, Arachide, Cocotier, Sud-Viet-Nam.

Traitements de l'huile de palme. III. Le raffinage physique.

G. B. MARTINENGI, *Oléagineux*, 1973, t. 28, N° 4, p. 189-191.

Les essais décrits dans cette troisième partie, qui achève l'étude entreprise sur les traitements de l'huile de palme, démontrent que des huiles de palme de bonne qualité, à 4 p. 100 environ d'acidité et ayant une bonne aptitude au blanchiment, peuvent être facilement et rapidement raffinées par les méthodes physiques jusqu'à une acidité finale de 0,02 p. 100 ; la désodorisation est parfaite et le degré de décoloration très satisfaisant.

Les caractères physiques et chimiques de l'huile ainsi obtenue, si l'on néglige une très faible intraestérification, sont analogues à ceux des huiles raffinées par les procédés classiques. Les acides gras récupérés par distillation désacidifiante-désodorisante sont pratiquement incolores.

Mots clés : Huile de palme, Raffinage physique, Qualité, Caractéristiques physicochimiques.

Raffinage des huiles végétales. I. Raffinage alcalin.

B. BRAAE, *Oléagineux*, 1973, t. 28, N° 4, p. 193-195.

Les procédés de neutralisation en continu par la soude, et en particulier les procédés Short mix et Ultra Short mix, sont examinés. Les appareils centrifuges utilisés pour séparer les soapstocks de l'huile neutre sont décrits et des précisions sont données sur le traitement des huiles renfermant des phosphatides et sur le lavage des huiles neutralisées. Les avantages des séparateurs hermétiques et des nouveaux séparateurs à nettoyage automatique sont soulignés. On étudie pour terminer la décomposition par un acide des soapstocks et l'emploi des séparateurs à éjection automatique pour l'obtention des huiles acides.

Mots clés : Neutralisation, Alkali, Procédé en continu, Short mix, Séparateur centrifuge, Soapstock, Décomposition.

SUMMARIES

Comparative efficiency of air and ground treatments in oil palm plantations.

D. MARIAN, J. P. BESOMBES and J. P. MORIN, *Oléagineux*, 1973, v. 28, N° 4, p. 167-174.

Three methods of treating oil palm plantations are envisaged : on the ground by means of the « Double-barrelled Fludair » (Tecnoma) and from the air by aeroplane and helicopter. As a special study had been made of the ground treatments, only the air treatments are examined in detail. The methods of control and of efficiency are studied, as well as the conditions of treatment (altitude and air speed, volume per hectare, area of treatment). The results of treatments against oil palm insect pests are given, and the results obtained with the different techniques compared. It followed from this comparison that the results are much the same whatever the technique used. The choice of the apparatus depends essentially, therefore, on the area to be treated and the accessibility of the plantation. The organisation of treatment sites is an important point, which should not be neglected. Whatever the method chosen, the planter should be assured of being able to destroy all centres of pullulation in a very short time.

Coconut research in Jamaica.

D. H. ROMNEY, *Oléagineux*, 1973, v. 28, N° 4, p. 177-179.

In this summary of the 11th. Annual Report (July 1970-June 1971), the main agricultural and plant breeding research carried out is reviewed and the most significant results in the question of Lethal Yellowing disease are presented. The Malayan Dwarf remains the only really resistant variety; furthermore, hybrids which have one Dwarf parent are less susceptible than the others. Spacing experiments lead to the conclusion that Dwarfs can be planted at densities greater than 285 trees/hectare. As regards mineral nutrition, studies have shown that the production of plantations of Malayan Dwarfs is increased 12 p. 100 by manuring, which also has an effect on the weight of copra per nut (17 p. 100 increase). The Boyce Thompson Institute, in September 1971, and the East Malling Research Station in October of the same year, found mycoplasmas in the tissues of coconuts attacked by Lethal Yellowing; the healthy trees were free from them. Numerous further studies should be made : verify that the mycoplasmas are indeed the cause of the disease, determine which insect is the vector, search for efficient and practical means of control.

Uptake and translocation of nutrients in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). I. Calcium.

R. S. CHAHAL and S. M. VIRMANI, *Oléagineux*, 1973, v. 28, N° 4, p. 181-184.

For studying the translocation pattern of calcium, tagged Ca^{45} was fed through the auxillary and rooting system from the standard Hoagland solution. Evidences presented indicate that gynophores in a groundnut plant are actively invol-

ved in the absorption of calcium. It was observed that 88.3 p. 100 of calcium absorbed through fruiting organs was retained in pods, and vegetative parts contained only traces. When Ca^{45} was absorbed through roots, 66 p. 100 was found in leaves and only 13.8 p. 100 in pods. Translocation of calcium in a groundnut plant is a one way process; from fruits to vegetative parts when absorbed through pegs and pods. It was not translocated to the fruits when absorbed by roots.

The situation of oil crops in South Viet-Nam.

TÔN-THẤT-TRINH, *Oléagineux*, 1973, v. 28, N° 4, p. 185-188

Prior to 1965 the growing of oil crops in South Viet-Nam was fairly flourishing, but since then it has suffered from the effects of the war and competition from cottonseed and soya oils imported within the framework of American aid. The 5-year agricultural plan 1971-75 has tried to remedy this situation by reserving a large part for the development of coconut, peanuts and soya. The first part of the article deals briefly with the situation of oil plants for purely industrial use (tung and castor) or for food uses (oil palm, sesame). The second part gives an overall view of growing conditions, the varieties and their improvement for the three oil plants included in the development plan : soya, peanuts and coconut.

Palm oil processing. III. Physical refining.

G. B. MARTINENGI, *Oléagineux*, 1973, v. 28, N° 4, p. 189-191.

The trials described in this third part, which completes the study undertaken on palm oil processing, show that good quality palm oils, at about 4 p. 100 acidity and of good bleachability, can be easily and rapidly refined by physical methods to a final acidity of 0.02 p. 100; deodorisation is perfect and the degree of bleaching very satisfactory.

The physical and chemical characters of the oil thus obtained, if one overlooks a very slight intraesterification, are similar to those of oils refined by the standard processes. The fatty acids recovered by de-acidifying-deodorising distillation are practically colourless.

The vegetable oil refining process. I. The alkali refining.

B. BRAAE, *Oléagineux*, 1973, v. 28, N° 4, p. 193-195.

The processes of continuous neutralization by soda, in particular the Short mix and Ultra Short mix, are examined. The centrifugal apparatuses used for separating the soapstocks of the neutral oil are described and details given about the treatment of oils containing phosphatides and on the washing of the neutralised oils. The advantages of hermetic separators and the new separators with automatic cleaning are underlined. To conclude, the decomposition of the soapstocks by an acid and the use of automatic ejector separators for obtaining acid oils are studied.

ESPAÑOL

RESUMENES

Eficiencia comparada de los tratamientos aéreos y terrestres en plantación de palma africana.D. MARIAU, J. P. BESOMBES y J. P. MORIN, *Oléagineux*, 1973, t. 28, N° 4, p. 167-174.

Se examinan tres técnicas de tratamiento de los palmerales: por vía terrestre mediante el «Fludair» de caños apareados (Tecnoma) y por vía aérea con el avión y el helicóptero. Ya siendo objeto los tratamientos terrestres de un estudio especial, se examinan en detalle sólo los tratamientos aéreos. Se estudian los métodos de control y eficiencia así como las modalidades de los tratamientos (altura y velocidad de vuelo, volumen por hectárea, anchura de tratamiento). Se dan los resultados de tratamientos realizados contra insectos devastadores de la palma africana y se comparan los obtenidos con las distintas técnicas. Los resultados están parecidos cualquier que sea la técnica empleada. La elección del aparato debe por lo tanto depender esencialmente de las superficies que tratar y de la accesibilidad del palmeral. La organización de las obras de tratamiento es un punto importante que no se debe descuidar. Cualquier que sea el método escogido, el plantador debe estar seguro de poder destruir en un plazo muy breve todo foco de pululación.

Las investigaciones sobre el cocotero en Jamaica.D. H. ROMNEY, *Oléagineux*, 1973, t. 28, N° 4, p. 177-179.

En este compendio del 11° informe anual (Julio 1970-Junio 1971), se reseñan los principales trabajos realizados en asunto de agronomía y selección, y se presentan los resultados más significativos respecto a la enfermedad del Amarilleo mortal. El Enano Malayo queda la única variedad verdaderamente resistente; además, los híbridos cuyo uno de los parientes es un Enano, son menos sensibles que los otros. Las experiencias de distancias dejan pensar que los Enanos pueden ser plantados con densidades superiores a 285 árboles/ha. En materia de nutrición mineral, los estudios mostraron que la producción de las plantaciones de Enano Malayo es aumentada de un 12 p. 100 por el abono que influye también sobre el peso de copra/nuez (un 17 p. 100 de aumento). El Instituto Boyce Thompson, en Septiembre de 1971, y la Estación de Investigaciones de East Malling en Octubre del mismo año, descubrieron micoplasmas en los tejidos de los cocoteros enfermos del Amarilleo mortal; los árboles sanos no tenían micoplasmas. Todavía se necesitan numerosos estudios: verificar que los micoplasmas son realmente la causa de la enfermedad, determinar el insecto vector, buscar medios de lucha eficientes y de fácil práctica.

Absorción y transmigración de los elementos nutritivos en el maní (*Arachis hypogaea* L.). I. Calcio.R. S. CHAHAL y S. M. VIRMANI, *Oléagineux*, 1973, t. 28, N° 4, p. 181-184.

El estudio de la transmigración del calcio fue realizado por aportación de ^{45}Ca , incorporado con una solución standard de Hoagland, al nivel del sistema radicular y al nivel de otros órganos de la planta. Las observaciones efectuadas muestran que los ginóforos del maní participan activamente a la absorción de Ca. Se nota que el 88,3 p. 100 del Ca absorbido por los órganos fructíferos se encuentran nuevamente en las

vainas, las partes vegetativas conteniendo sólo huellas de este elemento. Cuando ^{45}Ca es absorbido por las raíces, el 66 p. 100 se encuentra de nuevo en las hojas y sólo el 13,8 p. 100 en las vainas. La transmigración de Ca en el maní es un procedimiento de dirección única: desde los frutos hacia las partes vegetativas cuando Ca es absorbido al nivel de los ginóforos y de las vainas. El calcio absorbido al nivel de las raíces no transmigra hacia los frutos.

La situación de los cultivos oleaginosos en Sur Viet-Nam.TÔN-THAT-TRINH, *Oléagineux*, 1973, t. 28, N° 4, p. 185-188.

Antes de 1965, el cultivo de las oleaginosas en Sur Viet-Nam estaba bastante floreciente pero sufrió luego el revés de la guerra y de la competencia de los aceites de algodón y soya importados so capa de ayuda americana. El plan agrícola quinquenal 1971-1975 intentó remediar esta situación reservando gran sitio al desarrollo del cocotero, maní y soya. La primera parte del artículo trata brevemente de la situación de las oleaginosas de uso únicamente industrial (Aleurites y ricino) o de uso alimenticio (palmera de aceite, ajonjolí). La segunda parte da una ojeada de las condiciones de cultivo, de las variedades y su mejoramiento, de las tres oleaginosas registradas en el plan de desarrollo: soya, maní, cocotero.

Tratamientos del aceite de palma. III. La refinación física.G. B. MARTINENGI, *Oléagineux*, 1973, t. 28, N° 4, p. 189-191.

Los ensayos descritos en esta tercera parte, la cual acaba el estudio emprendido sobre los tratamientos del aceite de palma, demuestran que aceites de palma de buena calidad, con un 4 p. 100 de acidez aproximadamente y con buena aptitud al blanqueamiento, pueden ser fácil y rápidamente refinados por los métodos físicos hasta una acidez final de un 0,02 p. 100; la desodorización está perfecta y el grado de decoloración muy satisfactorio.

Los caracteres físicos y químicos del aceite así obtenido, si se omite una intraesterificación ínfima, son parecidos a los de los aceites refinados por los procedimientos clásicos. Los ácidos grasos recuperados por destilación desacidificante-desodorante están casi incoloros.

Refinación de los aceites vegetales. I. Refinación alcalina.B. BRAAE, *Oléagineux*, 1973, t. 28, N° 4, p. 193-195.

Se examinan los procedimientos de neutralización en continuo por sosa y particularmente los procedimientos Short mix y Ultra Short mix. Se describen los aparatos centrifugos usados para separar los soapstocks del aceite neutro y se dan precisiones sobre el tratamiento de los aceites conteniendo fosfatidos y sobre el lavado de los aceites neutralizados. Se subrayan las ventajas de los separadores herméticos y de los separadores nuevos con limpieza automática. Por fin se estudia la descomposición por un ácido de los soapstocks y el empleo de los separadores con eyección automática para la obtención de los aceites ácidos.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES APPAREILS D'INTERVENTIONS AÉRIENNES ET TERRESTRES

1. — Hélicoptère.

Bell modèle 1947 G 2.
Moteur Lycoming de 260 CV — régime : 3 100 t/mn.
Poids à vide 680 kg, en charge plus rampes = 1 100 kg.
Envergure du diamètre du rotor : 11 m.
Rotor bipale semi-rigide à balancier, vitesse de rotation : 340 t/mn.
Rotor anticouple, vitesse de rotation : 1 850 t/mn.
Vitesse d'avancement : stationnaire à 120 km/h.
Réservoir d'essence : 180 l consommation, 60 l/h.
Autonomie : 3 h au maximum.
Plafond : 3 500 m.

Équipement de pulvérisation.

— 2 réservoirs de 100 l chacun, communicants et situés en arrière et de chaque côté de la cabine de pilotage.
— 1 rampe de pulvérisation mécanique (Simplex) pour les forts débits (supérieurs à 40 l/ha).

— 1 rampe de pulvérisation pneumatique *Pinlagram* pour les débits réduits, débit maximal de l'ordre de 17 à 18 l/mn.

Mise au point par Pintagram-Gyrafance et I. T. V. (M. Audibert) en 1964-65.

Cette rampe comprend 20 buses de pulvérisation pneumatique disposées comme suit :

6 buses sur chacune des demi-rampes droite et gauche montées sur le « cross-tube » antérieur du châssis de l'hélicoptère, 8 buses sur la rampe centrale montée sur le « cross-tube » postérieur ;

Un compresseur rotatif d'air est monté sur la prise de mouvement du moteur de l'hélicoptère. Au régime de 8 000 t/mn, il débite un volume d'air de 200 m³/h sous une pression de 0,4 kg/cm².

Rendement : de 25 à près de 40 ha/h, selon les conditions de traitements et pour une bande traitée de 8 m.

Prix de revient/ha : de l'ordre de 2 200 à 3 500 F CFA.

Quelques réglages utilisés.

— 11 l/ha à 60 km/h ou 17 l/ha à 40 km/h.

Réglage à 9 l/mn obtenu par le montage suivant :
aiguilles 15/10, pastille 4,7 mm, vanne ouverte.
Pression 250 g/cm².

— 17 l/ha à 60 km/h ou 25 l/ha à 40 km/h.

Réglage à 13 l/mn montage :
aiguilles 20/10, pastille 6,5 mm, vanne serrée 1 tour.
Pression 340 g/cm².

2. — Avion.

Avion Piper Pawnee (PA - 25 - 260).
Moteur Lycoming de 260 CV.
Poids total en charge : 1 315 kg.
Charge utile : 653 kg.
Envergure : 11 m.
Longueur : 7,7 m.

Vitesse de croisière : 170-180 km/h.
Vitesse de traitement : 150 km/h (mini. 130, maxi. 160 km/h).
Vitesse de décrochage à pleine charge : 100 km/h.
Distance de décollage à pleine charge : 500 m.
Consommation d'essence : 55 l/h.
Réservoir de carburant : 140 l.
Autonomie : 2 h 30 environ.
Vitesse ascensionnelle à vide = 5 m/s
à pleine charge = 0,5 m/s.
Plafond : 3 000-3 500 m.

Équipement de pulvérisation.

Réservoir de produit : 150 gallons (568 l).

4 micronairs AU 3 000.

Diamètre théorique des gouttes émises à 8 800 t/mn : 60 à 70 microns.

Le micronair AU 3 000 construit par Britten Norman est un pulvérisateur centrifuge à jet projeté qui permet la réalisation de traitements à bas et très bas volume/ha. C'est un cylindre tournant en toile métallique dont le tuyau d'alimentation en liquide sert d'axe de rotation. L'entraînement est assuré par une hélice à pas réglable de 15 à 50 degrés permettant de faire varier la vitesse de rotation et d'obtenir ainsi des finesses de pulvérisations différentes.

Les micronairs ne sont adaptables que sur des appareils dont la vitesse de vol est supérieure à 100 km/h, ce qui exclut pratiquement le montage sur hélicoptère.

Rendement : de l'ordre de 80 à 100 ha/h pour une largeur de traitement de 16 m.

Prix de revient/ha, de l'ordre de 500 à 1 200 F CFA suivant les pays et les surfaces à traiter.

Huile utilisée pour les traitements aériens : Spraytex CT, prix au litre : 35,50 F CFA.

3. — Appareil terrestre.

Fludair canons jumelés Tecnomat

Moteur = Perkins V 8 de 170 CV-SAE à 2 880 t/mn, régime normal d'utilisation 2 200 t/mn (150 CV)

Poids à vide : 1 900 kg. Longueur : 5,50 m. Hauteur : 1,70 m.

Réservoir de gaz oil : 120 l.

Consommation horaire : 18-20 l.

Équipement de pulvérisation

— Réservoir à bouillie de 1 000 l (en résine de polyester), agitation mécanique.

Remplissage par hydro-injecteur de 100 l/mn.

— Pompe à pistons membranes, type PM 90, débit maximal 40 l/mn.

— Canons : 2 canons jumelés en polyester à asservissement hydraulique (orientation de 0 à 180°) ; 3 types de déflecteurs facilement interchangeables permettent de traiter tous les âges de plantation.

Les ventilateurs débitent plus de 80 000 m³ d'air/h à une vitesse de l'ordre de 80 m/s.

— **Rendement** de l'ordre de 2,4 ha/h (non compris les temps de remplissage) pour une largeur de traitement de 8 m (vitesse d'avancement = 3 km/h), soit 15 à 20 ha/jour pour une journée de 10 heures.

Prix de revient/ha : 800 à 1 000 F CFA.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] AUDIBERT M., BOUTIER, VAGNY., 1964. — Expérimentation des pulvérisations centrifuges Turbair tot et Turbair aero. Institut technique du vin. Exercice 1967. Rapport non publié.
- [2] 1964. — Test de l'avion « Rablye » équipé de « Micronair » AU 3000. Institut technique du vin. Exercice 1967. Rapport non publié.
- [3] BALMAT M., 1971. — Recherches opérationnelles antiacridiennes à Madagascar (suite et fin). *Mach. Agric. trop.*, N° 35, p. 25-57.
- [4] BESOMBES J. P., MARIAU D., 1971. — Traitement sanitaire des plantations de palmier à huile à l'aide du pulvérisateur « Fludair canons jumelés » Tecnomat. *Oléagineux*, t. 26, N° 11, p. 657-681.

- [5] HERBLOT, 1966. — Utilisation de l'aéronef en agriculture, l'aviation agricole dans le monde. Application à l'agriculture tropicale, principalement celle des pays tropicaux d'expression française. *Mach. agric. trop.*, N° 15 et 16, p. 3-68.
- [6] KERSEN, M. C. — Some remarks on aerial spraying experiments with pesticides. 2nd Agric. Aviation Congress.
- [7] SAYER H. J., 1969. — Pulvérisation par voie aérienne d'insecticides à très faible volume. *Bull. phytosan. FAO*, t. 17, p. 30-35.